Longitudes de desarrollo y de solape para cabillas N-40 y N-60

Diámetro (Pulg)	Longitud de Dessarrollo (cm)			Longitud de Solape (cm)		
	Tracción	Tracción Armadura Superiores (0)	Compresión —	Tracción (x)	Tracción Armadura Superiores (0) (x)	Compresión
3/8"	30-30	30-34	20-20	30-31	42-44	30-30
1/2"	30-32	30-45	20-27	30-42	42-59	42-38
5/8"	40	56	34	52	73	47
3/4"	48	67	40	62	87	56
7/8"	62	87	47	81	113	65
1"	81	113	54	105	147	75
1 3/8"	160	225	76	208	293	103

(0) Armadura Superior en la Armadura horizontal que tiene por debajo 30 cm de concreto o más.
(x) Empalme clase B
f'c= 250 kgf/cm2
N-40: fy: 2.800 kgf/cm2
N-60: fy: 4.200 kgf/cm2
Cabillas en otros diámetros y calidades de acero pueden fabricarse bajo los requerimientos del usuario
Según norma COVENIN-MINDUR 1753-87, "Estructuras de Concreto Armado para Edificaciones, Análisis y Diseño".

SIDETUR
Dirección de Mercadeo y Ventas: Av. Intercomunal de Antímar
Sector Carapa, La Yaguara, Caracas-Venezuela. Telf. 58-02-407.03.60 al 66. Fax 58-02-407.03.73

Sección útil de acero (cm^2) según el número de cabillas.

Desing. COVENIN (*)	Diámetro (cm)	(Pulgadas)	Peso (kgf/m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3	0.953	3/8"	0.559	0.71	1.43	2.14	2.85	3.57	4.28	4.99	5.71	6.42	7.
4	1.270	1/2"	0.994	1.27	2.53	3.80	5.07	6.33	7.60	8.87	10.13	11.40	12
5	1.588	5/8"	1.554	1.98	3.96	5.94	7.92	9.90	11.88	13.86	15.84	17.83	19.
6	1.905	3/4"	2.237	2.85	5.70	8.55	11.40	14.25	17.10	19.95	22.80	25.65	28
7	2.222	7/8"	3.044	3.88	7.76	11.63	15.51	19.39	23.27	27.14	31.02	34.90	38.
8	2.540	1"	3.977	5.07	10.13	15.20	20.27	25.34	30.40	35.47	40.54	45.60	50
11	3.581	1 3/8"	7.906	10.07	20.14	30.22	40.29	50.36	60.43	70.50	80.57	90.65	100.

(*) Otras designaciones pueden fabricarse según los requerimientos del usuario
Según norma COVENIN 316.95, "Barras y Rollos de Acero con resaltes para uso como Refuerzo Estructural".

Refuerzo de Cabillas:

Area de acero (cm^2) por metro de ancho de losa o muro.
Nota: Se entra con el área de acero en cm^2 y se obtiene la separación en cm, para diversos diámetros.

Separación (cm)	Diámetro de Cabillas						
	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 3/8"
7	10.0	18.1	28.3	40.7	55.5	72.4	143.9
8	8.9	15.9	24.8	35.5	48.4	63.4	125.9
9	7.9	14.1	22.0	31.6	43.0	56.3	111.9
10	7.1	12.7	19.8	28.4	38.7	50.7	100.7
11	6.5	11.5	18.0	25.8	35.2	46.1	91.6
12	5.9	10.6	16.5	23.7	32.2	42.2	83.9
13	5.5	9.8	15.2	21.8	29.8	39.0	77.5
14	5.1	9.1	14.1	20.3	27.6	36.2	71.9
15	4.7	8.5	13.2	18.9	25.8	33.8	67.1
16	4.4	7.9	12.4	17.8	24.2	31.7	62.9
17	4.2	7.5	11.6	16.7	22.8	29.8	59.2
18	3.9	7.1	11.0	15.8	21.5	28.2	55.9
19	3.7	6.7	10.4	14.9	20.4	26.7	53.0
20	3.6	6.4	9.9	14.2	19.4	25.4	50.3
21	3.4	6.1	9.4	13.6	18.5	24.1	47.9
22	3.3	5.8	9.0	13.0	17.6	23.1	45.8
23	3.1	5.5	8.6	12.4	16.9	22.0	43.8
24	3.0	5.3	8.2	11.9	16.2	21.1	42.0
25	2.8	5.1	7.9	11.4	15.5	20.3	40.3
30	2.4	4.2	6.6	9.5	12.9	16.9	33.6

Diámetro mínimo de Mandril para el doblado de Cabillas

Diámetro (Pulg)	Angulo de doblado 90° (cm)
3/8"	1.9-2.9
1/2"	2.6-3.8
5/8"	4.8
3/4"	7.6
7/8"	8.9
1"	10.2
1 3/8"	21.5

N-40: fy: 2.800 kgf/cm^2
N-60: fy 4.200 kgl/cm^2

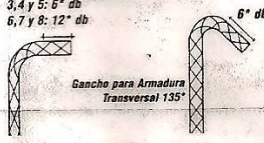
Gancho Standard 90 °

db: diámetro nominal de la barra

Ganchos

	Gancho Standard	Ganchos para Armadura Transversal	
Diámetro (Pulg)	90 ° Distancia cm	90 ° Distancia cm	135 ° Distancia cm
3/8"	11.4	5.7	5.7
1/2"	15.2	7.6	7.6
5/8"	19.1	9.5	9.5
3/4"	22.9	22.9	11.4
7/8"	26.7	26.7	13.3
1"	30.5	30.5	15.2
1 3/8"	43.0	n/a	n/a

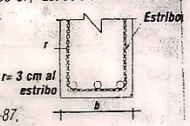
Gancho para Armadura Transversal 90°
3,4 y 5: 6* db
6,7 y 8: 12* db



Número de cabillas permisible por ancho de sección

Diámetro Pulgadas	Ancho (b) cm												
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	9
3/8"	1	2	4	5	7	8	10	11	12	15	18	21	2
1/2"	1	2	3	5	6	7	9	10	11	14	17	19	2
5/8"	1	2	3	4	6	7	8	9	10	13	15	18	2
3/4"	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	1
7/8"	-	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	1
1"	-	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	1
1 3/8"	-	1	2	3	4	4	5	6	7	8	10	12	1

Según norma COVENIN-MINDUR 1753-87, "Estructuras de Concreto A para Edificaciones Análisis y Diseño".



Según norma COVENIN-MINDUR 1753-87, "Estructuras de Concreto Armado para Edificaciones Análisis y Diseño".
n/a: La norma 1753-87, no contempla ganchos para armadura Transversal con diámetros mayores a 1"

Productos DataLaing

DataLaing MaPreX - Control de Obras 2007: Base de Datos para Construcción / Manejador de Análisis, Presupuestos, Cronogramas, Aumentos, Disminuciones, Valuaciones, Obras Adicionales y Cuadros de Cierre. Más de 6.400 partidas analizadas con insumos actualizados y precios de mercado con actualización mensual. Más de 13.000 Partidas petroleras. Actualización vía Internet. Compatible con IP-3® y LuLoWin®.

DataLaing Base de datos personalizada: adaptada a las condiciones específicas del Ente Contratante con preparación de Tabuladores de precios.

DataLaing - SIA - Administración de Obras: Control de la operaciones financieras de empresas constructoras, Ingresos y Egresos, Libro de IVA, cuentas por cobrar y pagar.

DataLaing - PSL: Cálculo de Prestaciones Sociales y Liquidaciones: adaptado a las exigencias de la Ley del Trabajo, demás Leyes Sociales y al Contrato de la Construcción.

Talleres DataLaing con Software de apoyo:
Modulo I: Sistematización de Análisis de Precios para Obras
Modulo II: Factor de Prestaciones Sociales y Liquidaciones en la Const.
Modulo III: Costos de Operación y Posesión de Equipos (COP)
Modulo IV: Sistematización de Presupuestos, Análisis, Memorias, Valuaciones, Cronograma y Cuadros de Cierre
Modulo V: Formulas Polinómicas y Reconsideración de Precios
Modulo VI: Cómputos Métricos en Obras de Construcción
Modulo VII: Gerencia y Administración de Obras
Modulo VIII: Inspección de Obras
Modulo IX: Sistematización de Presupuestos (Avanzada)

MaPreX

Compatible con:
IP-3®
Windows®
LuLoWin®
Linux®

DataLaing
Software y Base de Datos para la Construcción

Area de Acero (cm2) según el Número de cabillas

Designación COVENIN	Diam. Pulg.	Diam. mm.	Peso Kg/ml	Número de cabillas / Area en cm2									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3/8"	9.53	0.559	0.71	1.43	2.14	2.85	3.57	4.28	4.99	5.71	6.42	7.13
4	½"	12.70	0.994	1.27	2.53	3.80	5.07	6.33	7.60	8.87	10.13	11.40	12.67
5	5/8"	15.88	1.554	1.98	3.96	5.94	7.92	9.90	11.88	13.86	15.84	17.83	19.81
6	3/4"	19.05	2.237	2.85	5.70	8.55	11.40	14.25	17.10	19.95	22.80	25.65	28.50
7	7/8"	22.22	3.044	3.88	7.76	11.63	15.51	19.39	23.27	27.14	31.02	34.90	38.78
8	1"	25.40	3.977	5.07	10.13	15.20	20.27	25.34	30.40	35.47	40.54	45.60	50.67
11	13/8"	35.81	7.906	10.07	20.14	30.22	40.29	50.36	60.43	70.50	80.57	90.65	100.72

Equivalencias	Lts
1 Saco de cemento Portland (42.5 kg)	28.3
1 Saco de cal	18.0
1 Lata	18.0
1 Cuñete (Cuñ)	19.4
1 Carretilla	54.0
1 Pala de Piedra	4.25

Pesos	Ton/m3
Piedra picada	1.8
Arena	1.6
Cemento en saco	1.2
Concreto	2.4
Mortero de cemento	2.25

EJEMPLO DE DISEÑOS DE MEZCLA EN VOLUMEN (POR M3)

Resistencia a los 28 días	Cemento	Arena	Piedra	Agua
Concreto de 150 Kg/cm2	7 Sacos	0.46 m3	0.90 m3	0.14 m3
Concreto de 180 Kg/cm2	7.00	0.44	0.90	0.15
Concreto de 200 Kg/cm2	7.50	0.45	0.90	0.16
Concreto de 210 Kg/cm2	7.75	0.45	0.80	0.16
Concreto de 250 Kg/cm2	8.50	0.44	0.80	0.16
Concreto de 280 Kg/cm2	9.00	0.44	0.80	0.17
Concreto de 300 Kg/cm2	9.50	0.43	0.80	0.18
Concreto 180 a 200 Kg/ cm2	1 Sco	65/80 Lt	80/95 Lt	18/20 Lt
Concreto 180 a 200 Kg/ cm2	1 Sco	12 Palas	20 Palas	1.2 Cuñ

Relación agua/cemento máxima α = a/c (En peso de mezcla)	
Atmósfera común α ≤ 0.75	En litoral α ≤ 0.60
En alta humedad α ≤ 0.55	Contacto con el mar α ≤ 0.40
Concreto 210 Kg/cm2 α ≤ 0.52	Concreto 250 Kg/cm2 α ≤ 0.44

Nota: Las proporciones dependen de: f'c, granulometría, humedad y calidad de los materiales. El agua debe ser limpia y sin impurezas. La piedra debe ser limpia, de cantera o de río. Para este diseño el Tamaño máximo es 1", 3/4" ó 1/2". Cemento mínimo para concreto: 270 kg/m3 (6.35 sacos). Cemento mínimo para concreto en zonas agresivas o marinas: 350 kg/m3 (8.25 sacos). Asentamiento normal 3" a 6". Cemento Pórtland Tipo I

Ejemplo de Diseño de Mezcla 210 Kg/cm2 (Por M3)

Tmax	Sacos/m^3	Arena Litros/m^3	Piedra Lt/m^3	Agua Lt/m^3
1/2"	8.25	656	507	150
1"	7.5	522	810	140

Orden de Llenado:
1.- Parte de piedra y parte de agua
2.- Arena y Cemento
3.- Parte de agua con los aditivos (Si los tiene)
4.- Resto de la piedra y el agua

Concreto 210 Kg/cm2 Mezcla para un saco de cemento, 1 cuñete de agua, con piedra picada de Tmax=1"			Concreto 210 Kg/cm2 Mezcla para un saco de cemento, 1 cuñete de agua, con piedra picada de Tmax=1/2"		
Unidad/Saco	Arena	Piedra	Unidad/Saco	Arena	Piedra
Litros	70.00	108.00	Litros	80.00	60.00
Cuñetes	3.50	5.50	Cuñetes	4.00	3.20
Carretillas	1.25	2.00	Carretillas	1.50	1.20
Palas	12.50	25.50	Palas	14.50	11.25

Equivalencias

Tiempo de Mezclado: 1.5 minutos para trompos hasta 1 m^3 (20 a 30 vueltas)

Nota: El agua varía según humedad de los agregados (Corregir asentamiento con el cono de Abrams)
Peso Unitario Suelto de la piedra = 1.5 Ton/m^3 (Tabla III.7 del Manual de Concreto Estructural)
Peso Unitario Suelto de la arena = 1.6 Ton/m^3 (Tabla III.7 del Manual de Concreto Estructural)
Para mejores resultados mida las proporciones de los agrégados antes de colocarlos en el trompo.
Una forma de lograrlo es construir una caja de madera sin fondo midiendo allí los agregados y luego colocarlos en el trompo con palas. También se podría construir una caja con fondo y 4 separadores